

T S2/5/1

2/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

015587814 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2003-649969/200362

Related WPI Acc No: 2003-649970

XRPX Acc No: N03-517011

**Diffused-reflection board for liquid crystal display, has continuous rough surface in shape of sawtooth waveform**

Patent Assignee: HITACHI CHEM CO LTD (HITB )

Inventor: BANNO H; IWAMURO M; KIZAWA K; SHIMAZAKI T; TSURUOKA Y

Number of Countries: 003 Number of Patents: 004

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2003167107	A	20030613	JP 2001366968	A	20011130	200362 B
KR 2003044803	A	20030609	KR 200273860	A	20021126	200366
TW 583465	A	20040411	TW 2002133228	A	20021113	200468
TW 200300512	A	20030601	TW 2002133228	A	20021113	200556

Priority Applications (No Type Date): JP 2001366968 A 20011130; JP 2001366969 A 20011130

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2003167107	A		12	G02B-005/02	
KR 2003044803	A			G02F-001/1335	
TW 583465	A			G02F-001/1335	
TW 200300512	A			G02F-001/1335	

Abstract (Basic): JP 2003167107 A

NOVELTY - The board has a continuous rough surface in shape of sawtooth waveform. The cross-sectional shape of the sawtooth has vertical plane (26) and slope (27) repeated continuously. The inclination angle of the vertical plane is 75-150 degrees with respect to the base material surface. The slopes are inclined at angle of 0-20 degrees and 10-30 degrees with respect to the base material surface.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (1) transfer pattern;
- (2) transfer base film; and
- (3) diffused reflection board manufacturing method.

USE - Diffused reflection board for reflective-type display device, electroluminescent display device and electrophoretic display device used as a display for a variety of equipment types.

ADVANTAGE - The directivity and display quality of the diffused-reflection board are improved.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a sectional view of the shape of rough surface in the diffused reflection board. (Drawing includes non-English language text).

vertical plane of sawtooth shaped rough surface (26)

slope of rough surface (27)

pp; 12 DwgNo 10/12

Title Terms: DIFFUSION; REFLECT; BOARD; LIQUID; CRYSTAL; DISPLAY;

CONTINUOUS; ROUGH; SURFACE; SHAPE; SAWTOOTH; WAVEFORM

Derwent Class: P81; U14; X26

International Patent Class (Main): G02B-005/02; G02F-001/1335

International Patent Class (Additional): G02F-001/1335

File Segment: EPI; EngPI

?

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-167107  
(P2003-167107A)

(43) 公開日 平成15年6月13日 (2003.6.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 4 2
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-366968(P2001-366968)

(22) 出願日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 木沢 桂子

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

(72) 発明者 鶴岡 恭生

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

(72) 発明者 嶋崎 俊勝

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

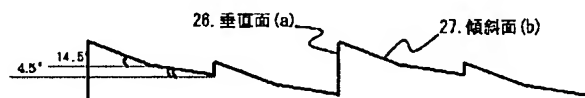
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡散反射板、それを製造するのに用いられる転写原型、転写ベースフィルム、転写フィルム及び  
拡散反射板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶セル等の表示装置上方方位や左右の側方方位の各方位から入射する外光を使用者の方向に効率よく返し反射特性に指向性を与え、表示品質の良好な拡散反射板及びそれを製造するのに用いられる転写原型、転写ベースフィルム、転写フィルム、それらの製造方法を提供する。

【解決手段】 光を拡散反射させる拡散反射板において、拡散反射板の基材表面に対し垂直面 (a) と傾斜面 (b) から構成される断面鋸刃状で、垂直面 (a) と傾斜面 (b) の鋸刃状の断面が連続して繰り返され、垂直面 (a) が基材表面に対し75～105度の傾斜角であり、傾斜面 (b) が少なくとも2つの異なる基材表面に対する傾斜角群を備え、1つの傾斜角群が0～20度、もう1つの傾斜角群が10～30度であり、その鋸刃状の断面と直交する傾斜面 (b) の断面が振幅を有する波形で、連続した凹凸面を有する拡散反射板。



## 【特許請求の範囲】

【請求項１】 光を拡散反射させる拡散反射板において、拡散反射板の基材表面に対し垂直面（ａ）と傾斜面（ｂ）から構成される断面鋸刃状で、垂直面（ａ）と傾斜面（ｂ）の鋸刃状の断面が連続して繰り返され、垂直面（ａ）が基材表面に対し $75\sim 105$ 度の傾斜角であり、傾斜面（ｂ）が少なくとも２つの異なった基材表面に対する傾斜角群を備え、１つの傾斜角群が $0\sim 20$ 度、もう１つの傾斜角群が $10\sim 30$ 度であり、その鋸刃状の断面と直交する傾斜面（ｂ）の断面が振幅を有する波形で、連続した凹凸面を有することを特徴とする拡散反射板。

【請求項２】 鋸刃状の断面と直交する傾斜面（ｂ）の断面が振幅を有する波形で、その波形が正弦波であることを特徴とする請求項１に記載の拡散反射板。

【請求項３】 垂直面（ａ）と傾斜面（ｂ）が粗面化処理されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の拡散反射板。

【請求項４】 傾斜面（ｂ）の鋸刃状の断面の形状のすべてまたは一部が曲線を有する請求項１ないし請求項３のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項５】 傾斜面（ｂ）の鋸刃状の断面の形状の２つ以上の異なった傾斜の長さが一定ではない請求項１ないし請求項４のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項６】 垂直面（ａ）の配置間隔が $2\mu\text{m}$ 以上、 $150\mu\text{m}$ 以下である請求項１ないし請求項５のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項７】 すべての鋸刃状断面の中で垂直方向の最大高さとの最低高さの差（凹凸面の最大段差）が $6\mu\text{m}$ 以下である請求項１ないし請求項６のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項８】 垂直面（ａ）の配置間隔が一定の間隔でない請求項１ないし請求項７のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項９】 鋸刃状の断面と直交する傾斜面（ｂ）の断面の振幅が一定ではない請求項１ないし請求項８のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項１０】 鋸刃状の断面と直交する傾斜面（ｂ）の断面の振幅を有するの波形の尾根または谷の配置間隔が一定でない請求項１ないし請求項９のいずれかに記載の拡散反射板。

【請求項１１】 請求項１ないし請求項１０のいずれかに記載の拡散反射板の凹凸面を形成した転写原型。

【請求項１２】 請求項１１に記載の転写原型の凹凸面を形成する転写原型。

【請求項１３】 請求項１１または請求項１２に記載の転写原型を用い、転写原型を被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルム。

【請求項１４】 請求項１３に記載の転写ベースフィルムを仮支持体として用い、仮支持体の転写原型を転写し

た面に薄膜層を形成し、薄膜層の仮支持体に形成されていない面が被転写基板への接着面を構成する転写フィルム。

【請求項１５】 請求項１４に記載の転写フィルムにおいて、仮支持体と薄膜層の間に反射膜が形成された転写フィルム。

【請求項１６】 請求項１４に記載の転写フィルムを被転写基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程と、薄膜層の転写された表面に反射膜を形成する工程により拡散反射板を作製する拡散反射板の製造方法。

【請求項１７】 請求項１３に記載の転写ベースフィルムを基板上に形成された薄膜層に、転写された面が面するように押し当てる工程と、前記転写ベースフィルムを剥がす工程と、表面に反射膜を形成する工程を含む拡散反射板の製造方法。

【請求項１８】 請求項１５に記載の転写フィルムを被転写基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程を含む拡散反射板の製造方法。

【請求項１９】 請求項１６～１８のいずれかに記載の拡散反射板の製造方法により得られた拡散反射板。

【請求項２０】 請求項１３に記載の転写ベースフィルムの転写原型を転写した面に反射膜を設けた拡散反射板。

【請求項２１】 請求項１～１０、１９、２０のいずれかに記載の拡散反射板を反射型液晶ディスプレイに用いたことを特徴とする拡散反射板。

【請求項２２】 請求項１～１０、１９、２０のいずれかに記載の拡散反射板の基材表面に対し垂直面（ａ）と傾斜面（ｂ）から構成される断面鋸刃状で、その表面の尾根または谷の線と平行する傾斜で生じる高低差の高い方を表示画面の概ね下方に向けて反射型液晶ディスプレイに用いたことを特徴とする拡散反射板。

## 【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、バックライトを必要としない反射型液晶表示装置や高効率を必要とされる太陽電池などに使用される反射型液晶ディスプレイ用拡散反射板、表示素子用拡散反射板及びその製造に使用される転写ベースフィルム、転写フィルム、転写原型に関する。

【０００２】

【従来の技術】液晶ディスプレイ（以下ＬＣＤと略す）は、薄型、小型、低消費電力などの特長を生かし、現在、時計、電卓、ＴＶ、パソコン等の表示部に用いられている。更に近年、カラーＬＣＤが開発されＯＡ・ＡＶ機器を中心にナビゲーションシステム、ビューファインダー、パソコンのモニター用など数多くの用途に使われ始めており、その市場は今後、急激に拡大するものと予想されている。特に、外部から入射した光を反射させて

表示を行う反射型LCDは、バックライトが不要であるために消費電力が少なく、薄型、軽量化が可能である点で携帯用端末機器用途として注目されている。

【0003】従来から反射型LCDにはツイステッドネマティック方式並びにスーパーツイステッドネマティック方式が採用されているが、これらの方式では直線偏光子により入射光の1/2が表示に利用されないことになり表示が暗くなってしまう。そこで、偏光子を1枚に減らし、位相差板と組み合わせた方式や相転移型ゲスト・ホスト方式の表示モードが提案されている。

【0004】反射型LCDにおいて外光を効率良く利用して明るい表示を得るためには、更にあらゆる角度からの入射光に対して、表示画面に垂直な方向に散乱する光の強度を増加させる必要がある。そのために、反射板上の反射膜を適切な反射特性が得られるように制御することが必要である。このため反射板に反射率の高い金属、例えばアルミニウムや銀を使用したり、金属表面の反射率を向上するために、増反射膜を金属に積層することが試みられている。さらに、基板に感光性樹脂を塗布しフォトリソグラフィを用いてパターン化して凹凸を形成し、金属薄膜を形成して反射板を形成するいわゆるフォトリソグラフィによる方法(特開平4-243226号公報)が提案されている。このとき、凹凸の傾斜角度を所定の角度以下に制御することで、正反射方向を中心とした所定の限定した角度範囲で、反射率の向上が試みられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】適切な反射特性は、例えば液晶セル等の表示装置の使用法に立ち返り検討をすすめる必要がある。例えば液晶セルは、外光からの反射によって、光源そのものの像が液晶セル表面や表面に平行に存在する界面に鏡の様に映るため、正反射方向で使用されることは無く、正反射方向からずれた明るい角度で使用される。基材表面に微細な凹凸面の形成された拡散反射板の多数の凹部が不規則に配置される場合、反射特性には反射光量の視野角依存性が生じ、正反射方向で最も明るい表示が得られるはずであるが、前述の通り、液晶セルは正反射方向で使用されることはなく、正反射方向をはずれた角度で使用されるので、反射光量が低くなり、液晶セルの表示品位が低いものとなる。さらに、多くの外光は、液晶セルを使用する人が存在する方位の表示下方側にはない。液晶セル等の表示装置下方側は、キーボードや机、液晶セル使用者等の外光を発生しにくい環境におかれる場合が多い。すなわち、ほとんどの外光は、液晶セル等の表示装置上方方位や左右の側方位から入射する。したがって、表示品質の優れた明るい反射光量を液晶セルに与える拡散反射板は、表示上方方位や左右の側方位の各方位から入射する外光を使用者の方向に効率よく返す反射特性の指向性が要求される。本発明は、上記課題に取り組み、表示品質の良

好な拡散反射板を与えるためになされたもので、液晶セル等の表示装置上方方位や左右の側方位の各方位から入射する外光を使用者の方向に効率よく返し反射特性に指向性を与え、表示品質の良好な拡散反射板及びそれを製造するのに用いられる転写原型、転写ベースフィルム、転写フィルム及びその製造方法を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、[1] 光を拡散反射させる拡散反射板において、拡散反射板の基材表面に対し垂直面(a)と傾斜面(b)から構成される断面鋸刃状で、垂直面(a)と傾斜面(b)の鋸刃状の断面が連続して繰り返され、垂直面(a)が基材表面に対し75~105度の傾斜角であり、傾斜面(b)が少なくとも2つの異なった基材表面に対する傾斜角群を備え、1つの傾斜角群が0~20度、もう1つの傾斜角群が10~30度であり、その鋸刃状の断面と直交する傾斜面(b)の断面が振幅を有する波形で、連続した凹凸面を有することを特徴とする拡散反射板である。また、

[2] 鋸刃状の断面と直交する傾斜面(b)の断面が振幅を有する波形で、その波形が正弦波であることを特徴とする上記[1]に記載の拡散反射板である。また、

[3] 垂直面(a)と傾斜面(b)が粗面化処理されていることを特徴とする上記[1]または上記[2]に記載の拡散反射板である。また、[4] 傾斜面(b)の鋸刃状の断面の形状のすべてまたは一部が曲線を有する上記[1]ないし上記[3]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、[5] 傾斜面(b)の鋸刃状の断面の形状の2つ以上の異なった傾斜の長さが一定ではない上記[1]ないし上記[4]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、[6] 垂直面(a)の配置間隔が2μm以上、150μm以下である上記[1]ないし上記[5]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、

[7] すべての鋸刃状断面の中で垂直方向の最大高さとして最低高さの差(凹凸面の最大段差)が6μm以下である上記[1]ないし上記[6]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、[8] 垂直面(a)の配置間隔が一定の間隔でない上記[1]ないし上記[7]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、[9] 鋸刃状の断面と直交する傾斜面(b)の断面の振幅が一定ではない上記[1]ないし上記[8]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、[10] 鋸刃状の断面と直交する傾斜面(b)の断面の振幅を有する波形の尾根または谷の配置間隔が一定でない上記[1]ないし上記[9]のいずれかに記載の拡散反射板である。また、本発明は、

[11] 上記[1]ないし上記[10]のいずれかに記載の拡散反射板の凹凸面を形成した転写原型である。また、[12] 上記[11]に記載の転写原型の凹凸面を形成する転写原型である。また、本発明は、[13] 上記[11]または[12]に記載の転写原型を用い、転

写原型を被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムである。また、本発明は、[14] 上記[13]に記載の転写ベースフィルムを仮支持体として用い、仮支持体の転写原型を転写した面に薄膜層を形成し、薄膜層の仮支持体に形成されていない面が被転写基板への接着面を構成する転写フィルムである。また、[15] 上記[14]に記載の転写フィルムにおいて、仮支持体と薄膜層の間に反射膜が形成された転写フィルムである。また、本発明は、[16] 上記[14]に記載の転写フィルムを被転写基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程と、薄膜層の転写された表面に反射膜を形成する工程により拡散反射板を作製する拡散反射板の製造方法である。また、[17] 上記[13]に記載の転写ベースフィルムを基板上に形成された薄膜層に、転写された面が面するように押し当てる工程と、前記転写ベースフィルムを剥がす工程と、表面に反射膜を形成する工程を含む拡散反射板の製造方法である。また、[18] 上記[15]に記載の転写フィルムを被転写基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程を含む拡散反射板の製造方法である。また、本発明は、[19] 上記[16]～[18]のいずれかに記載の拡散反射板の製造方法により得られた拡散反射板である。また、[20] 上記[13]に記載の転写ベースフィルムの転写原型を転写した面に反射膜を設けた拡散反射板である。また、[21] 上記[1]～[10]、[19]、[20]のいずれかに記載の拡散反射板を反射型液晶ディスプレイに用いたことを特徴とする拡散反射板である。また、[22] 上記[1]～[10]、[19]、[20]のいずれかに記載の拡散反射板の基材表面に対し垂直面(a)と傾斜面(b)から構成される断面鋸刃状で、その表面の尾根または谷の線と平行する傾斜で生じる高低差の高い方を表示画面の概ね下方に向けて反射型液晶ディスプレイに用いたことを特徴とする拡散反射板である。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】本発明により、液晶セル等の表示装置上方方位や左右の側方位の各方位から入射する外光を使用者の方向に効率よく返し反射特性に指向性を与え、表示品質の良好な拡散反射板及びそれを製造するのに用いられる転写原型、転写ベースフィルム、転写フィルム、拡散反射板及びその製造方法を提供することができる。

【0008】本発明の反射型液晶ディスプレイ等に用いる拡散反射板は、例えば転写法により、容易に大量に生産される。拡散反射板は、基材表面に微細な凹凸面の形成された転写原型の表面形状を転写することにより、また、さらに、その転写原型の表面形状を転写し、転写した転写原型の表面形状をさらに転写することにより作製することができる。転写原型の微細な凹凸面を転写する

と、その凹凸形状の反転された凹凸形状が転写され、これをさらに転写すると転写原型と同じ表面形状を転写することができる。また、転写原型をフィルム状の被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムとすることができる。この転写ベースフィルムの転写原型を転写した面に反射膜を設けて拡散反射板とすることができる。さらに、この転写ベースフィルムを仮支持体として用い、仮支持体の転写原型を転写した面に薄膜層を形成し、薄膜層の仮支持体に形成されていない面が被転写基板への接着面を構成する転写フィルムとすることができる。この場合、仮支持体と薄膜層の間に反射膜が形成された転写フィルムとすることもできる。転写ベースフィルムに反射膜を形成した後、薄膜層を形成して得ることができる。そして、この転写フィルムを被転写基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程と、薄膜層の転写された表面に反射膜を形成する工程により拡散反射板を作製することができる。さらに、仮支持体と薄膜層の間に反射膜が形成された転写フィルムを基板に薄膜層が面するように押し当てる工程と、前記仮支持体を剥がす工程により拡散反射板を作製することができる。また、本発明の拡散反射板は、転写原型を被転写フィルムに押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムを基板上に形成された薄膜層に、転写された面が面するように押し当てる工程と、前記転写ベースフィルムを剥がす工程と、表面に反射膜を形成する工程を含むことにより製造することができる。

【0009】本発明の拡散反射板の基材表面に対し、垂直面(a)と傾斜面(b)から構成される断面鋸刃状で、垂直面(a)と傾斜面(b)の鋸刃状の断面が連続して繰り返される凹凸面の一例を図7、図10に示した。この凹凸面は、例えば図1に示すように彫刻子の上下運動と被彫刻材表面の水平運動により凹凸面を形成する機械的加工等によって形成することができる。その例として以下の工程により形成されるが、これに制限されるものではなく、レーザーカッティング、フォトリソ法や斜方エッチング等を施してもよく、それらを組み合わせて用いることもできる。xyz空間上xy面内に基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面を配置し、x方向に等速運動させながら、右半分の先端角度と左半分の先端角度が、一方が-15～15度であり、もう一方が70～90度と60～80度の組み合わせの角度とした彫刻子をz方向に上下運動させ基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面に直線上に並ぶ振幅を有する波形である凹凸面を連続形成する。一組の垂直面(a)と傾斜面(b)の凹凸面を連続形成する。x方向に等速運動する基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面を端部まで彫刻し終えたら、次に先の彫刻始点に彫刻子に戻し、彫刻始点をy方向に所定の距離移動し、再度x方向に基材表面ま

たは転写原型表面または転写原型の転写原型表面を等速運動させ、上下運動をして彫刻を施す。この作業を繰り返して、基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面全面に、垂直面（a）と傾斜面（b）で形成された連続した凹凸面を形成する。このとき、基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面がロール状である場合、x方向に等速運動の他に、一定角速度で回転運動していてもよく、さらに好ましくは、1周分の彫刻を終えたときに、回転軸方向に所定の距離移動しているように所定速度で運動させかつ彫刻子の上下運動が1周で半位相ずれるように螺旋状に彫刻すると連続してロール全面に彫刻穴である凹部が形成される。また、彫刻子の上下運動は、等速運動である必要はなく、時間軸を横軸に変位量を縦軸にしたとき正弦波運動、三角波運動、2次曲線運動等でもよい。上記各運動、水平運動、回転運動、上下運動は、彫刻子と被彫刻材表面との相対運動であればよく、上記は一例である。基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面の彫刻子加工の後、凹部により形成された面を、サンドブラスト、めっき、ビーズ含有の膜積層等によりさらに微細な凹凸を形成して粗面化する。また、基材表面または転写原型表面または転写原型の転写原型表面の彫刻子加工の後、レベリングを施し、粗面化し凹部または凸部としてもよい。レベリングの工程として、例えば、レベリングメッキ、リフロー、ソフトエッチング、レベリング膜積層等がある。粗化メッキ後に再度光沢メッキを行って凹部または凸部形状を最適化することもできる。

【0010】本発明の転写原型または、転写原型の転写原型の材質は金属、樹脂等、限定されないが、好ましくは寸法安定性、導電性に優れるステンレス等の鉄合金、さらに加工裕度のある銅または銅合金が積層されたものを用いる。表面は機械研磨、エッチング、洗浄する等して均一にして用いる。板状、シート状、ロール状等限定されないが、ロール状であると回転しながら加工が可能となるのでより好ましい。彫刻子の形状を選択することで反射特性を最適化することができる。また、さらに表面の硬度を上げたり、酸化を防止する目的で保護メッキを行ってもよい。保護メッキとしてクロム、ニッケル、亜鉛等のメッキを行うのが好ましい。光を拡散し得る凹凸形状面が形成された転写原型または、転写原型の転写原型は、シート状、平板またはロール状または曲面の一部等の基材の表面に全面または必要な部分に光を拡散し得る凹凸形状面が形成されたものを用いることができ、加圧装置に貼り付けたり、凹凸を形成する面と加圧装置との間に挟み込んで用いてもよい。押し当てる工程で熱、光等を与えてもよい。

【0011】本発明の拡散反射板は、凹凸面の形状によって拡散性や反射性能を容易に調整することが可能なので、凹凸面は、拡散反射板の拡散反射特性を考慮して設計する必要がある。拡散反射板の凹凸面の形状として、

拡散反射板の基材表面に対し垂直面（a）と傾斜面（b）から構成される断面鋸刃状で、垂直面（a）が基材表面に対し75～105度の傾斜角である。傾斜面（b）は、図9、図10に示したように、少なくとも2つの異なった基材表面に対する傾斜角群を備え、それらの傾斜角群は0～20度、もう1つの傾斜角群が10～30度であり、さらには、入射光量が最も期待される入射光角度範囲に対応する0度以上15度以下と10度以上25度以下の組み合わせであることが好ましい。傾斜角群の角度は拡散反射板の用途によって異なる。断面鋸刃状の傾斜面（b）が備える傾斜角群の長さは同じ長さでもよいが、不規則でもよく、入射光量が最も期待される入射光角度に対応する角度の長さの比率を大きくすることが好ましい。さらには、傾斜面（b）の鋸刃状の断面の形状のすべて、または一部が曲線でもよく、傾斜群が設定角度範囲内で均一な角度分布を持ち、均一な反射光を使用者の方向に返すことができる。鋸刃状の断面と直交する傾斜面（b）の断面が振幅を有する波形で、その波形は、図8に示すように、正弦波形の他、円や楕円の一部を連ねた波形、放物線の一部を連ねた波形、三角波形、これらの波形を組み合わせて連ねた波形であってよいが、曲面とすることで、より広範囲の光源位置からの拡散反射光を期待できるうえ、製造単価を下げられるので、正弦波形とすることが好ましい。拡散反射板の基材表面に対し、垂直面（a）と傾斜面（b）から構成される断面鋸刃状の凹凸面の頂角、その鋸刃状の断面と直交する方向の頂角が連なって形成する峰、谷の配置間隔は、規則的であってもよいが、モアレや分光を抑制するために、不規則の配置間隔としてもよい。すなわち、傾斜面（b）の断面の振幅を有する波形が正弦波の場合、正弦波周期を不規則としてもよい。傾斜面（b）の断面の振幅を有する波形の正弦波等の位相は一致していてもよいが、好ましくは、半位相ずれていた方がよく、さらに好ましくは、一致していなくてよい。傾斜面（b）の断面の振幅を有する波形の尾根の高さ、または、谷の深さは、規則的であってもよいが、モアレや分光を抑制するために、不規則の配置間隔としてもよい。すなわち、傾斜面（b）の断面の振幅を有する波形が正弦波の場合、正弦波の振幅を不規則としてもよい。また、凹凸面の頂角や峰、谷は、曲率をもった形状であってかまわない。拡散反射板の凹凸面は、傾斜面（b）に設けた複数の傾斜角群と、傾斜面（b）の断面が振幅を有する波形である、連続した凹凸形状によって入射する外光を使用者が観察する角度範囲内に効率よく返すことができるが、凹凸面を粗化することによって、複数の傾斜角群による反射光ピーク間を滑らかにし、角度範囲内において視野ムラの少ない表示を得ることができる。拡散反射板を観察したときに、各々の垂直面（a）の面積が減ることで、視差やスジムラの無い、視認性の優れた拡散反射板を得ることができるので、垂直面（a）の配置間隔は



150  $\mu\text{m}$ 以下、好ましくは70  $\mu\text{m}$ 以下の間隔で配置する。一方、垂直面(a)の配置間隔が狭いと分光を生じやすくなるので、2  $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは、5  $\mu\text{m}$ 以上の配置間隔とする。垂直面(a)の配置間隔は、規則的であってもよいが、モアレや分光を抑制するために、不規則の配置間隔としてもよい。拡散反射板の凹凸面は、凹凸のため表面に段差が生じるが、例えば液晶表示装置の2枚のガラス板間に形成する拡散反射板の場合、段差を小さくする必要がある。また、他の表示装置である例えば、電界発光表示装置等に本発明の拡散反射板を利用した場合、段差が小さい方が拡散反射板に各表示装置を構成する部材を積層する上で、製造工程が簡便になる。そのため、本発明の拡散反射板では、鋸刃状断面の中で垂直方向の最大高さとの最低高さの差(凹凸面の最大段差)が6  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。好ましくは、3.5  $\mu\text{m}$ 以下である。

【0012】本発明の転写原型または、転写原型の転写原型の凹凸面は、通常、薄膜層の硬化による変形を考慮し設計する必要がある。すなわち、転写原型から薄膜層に転写される課程で、転写される形状がなだらかに変形することを考慮し、転写原型の凹凸面の段差や傾斜角度を、求める薄膜層の凹凸形状より大きくし、転写原型の凹凸面の頂角や峰、谷の曲率を小さくすることが好ましい。

【0013】本発明の転写原型は、転写原型を用いて転写原型を被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムとすることができる。この転写ベースフィルムは、以下の転写ベースフィルム、下塗り層が設けられた転写ベースフィルムであってもよい。ベースフィルムとしては、化学的、熱的に安定であり、シートまたは板状に成形できるものを用いることができる。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等のポリハロゲン化ビニル類、セルロースアセテート、ニトロセルロース、セロハン等のセルロース誘導体、ポリアミド、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、ポリエステル、ABS、ポリアセタール、PPO、ポリスルホン、エポキシ樹脂などの各種プラスチックあるいはアルミニウム、銅等の金属類等である。これらの中で特に好ましいのは寸法安定性に優れた2軸延伸ポリエチレンテレフタレートである。

【0014】下塗り層が設けられた転写ベースフィルムの下塗り層としては、凹凸形成後は後述の薄膜層よりも硬いものが好ましい。例えばポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン、エチレンと酢酸ビニル、エチレンとアクリル酸エステル、エチレンとビニルアルコールのようなエチレン共重合体、ポリ塩化ビニル、塩化ビニルと酢酸ビニルの共重合体、塩化ビニルとビニルアルコールの共重合体、ポリ塩化ビニリデン、ポリスチレン、スチレンと(メタ)アクリル酸エステルのようなス

チレン共重合体、ポリビニルトルエン、ビニルトルエンと(メタ)アクリル酸エステルのようなビニルトルエン共重合体、ポリ(メタ)アクリル酸エステル、(メタ)アクリル酸ブチルと酢酸ビニルのような(メタ)アクリル酸エステルの共重合体、合成ゴム、セルロース誘導体等から選ばれた、少なくとも1種類以上の有機高分子を用いることができる。凹凸形成後硬化させるために必要に応じて光開始剤やエチレン性二重結合を有するモノマー等を添加することができる。ネガ型、ポジ型の感光タイプであっても問題はない。これらの転写ベースフィルム、下塗り層が設けられた転写ベースフィルムは、転写原型を用い、転写原型を被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムとする。

【0015】本発明では、上記の転写ベースフィルムを仮支持体として用い、仮支持体の転写原型を転写した面に薄膜層を形成し、薄膜層の仮支持体に形成されていない面が被転写基板への接着面を構成する転写フィルムとすることができる。また、転写ベースフィルムを基板上に形成された薄膜層に、転写された面が面するように押し当て、転写ベースフィルムを剥がし、表面に反射膜を形成して拡散反射板を製造する。この薄膜層は、転写ベースフィルムの支持体や基板上に塗布・貼りつけ等で形成しフィルム状に巻き取ることが可能な樹脂組成物を用いることができる。また薄膜中に必要に応じて、染料、有機顔料、無機顔料、粉体及びその複合物を単独または混合して用いてもよい。薄膜層には光硬化性樹脂組成物や熱硬化性樹脂組成物を用いることができる。薄膜層の軟化温度は特に制限されないが、200℃以下であることが望ましい。また加熱による流動性を得るために分子量10000以下の低融点物質を添加することができる。

【0016】そのようなものの中で、転写ベースフィルムや基板に対する密着性が良好で、転写ベースフィルムに対しては、それからの剥離性がよいものを用いるのが好ましい。たとえば光硬化性樹脂組成物に含まれる有機重合体としては、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン等のポリハロゲン化ビニル類、セルロースアセテート、ニトロセルロース、セロハン等のセルロース誘導体、ポリアミド、ポリスチレン、ポリカーボネート、ポリエステル等を用いることができる。TFT液晶表示装置に用いる場合は基板に形成されたTFTとのコンタクトホールを形成するためにその部分の薄膜層を除けるように、アルカリ等で現像可能な感光性樹脂を用いることもできる。また耐熱性、耐溶剤性、形状安定性を向上させるために、熱によって硬化可能な樹脂組成物を用いることもできる。さらに、カップリング剤、接着性付与剤を添加することで転写ベースフィルムとの密着を向上させることもできる。接着を向上させる目的で転写ベースフィルムまたは薄膜層の接着面に接着性付与剤を



形成することもできる。

【0017】薄膜層の加熱による流動性を得るために分子量10000以下の低融点物質を添加することができる。例えば「プラスチックス配合剤」(遠藤 昭定、須藤真編、大成社発行、平成8年11月30日発行)記載の可塑剤や、エチレン性二重結合を分子内に少なくとも1つ以上有するモノマーを添加する。本成分の使用量は、感光性組成物中の固形分総量の1〜70重量%とすることが好ましい。

【0018】例えば、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、テトラエチレングリコールジアクリレート、ヘキサメチレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、フルフリルアクリレート、テトラメチロールメタンテトラアクリレート、レゾルシノールジアクリレート、p, p'-ジヒドロキシジフェニルジアクリレート、スピログリコールジアクリレート、シクロヘキサジメチロールジアクリレート、ビスフェノールAジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、エチレングリコール化ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、及び上記のアクリレートに対応するメタクリレート化合物、メチレンビスアクリルアミド、ウレタン系ジアクリレート等の多官能モノマーが挙げられる。また、ECH変性フタル酸ジアクリレート、トリス(アクリロキシエチル)イソシアヌレート、トリス(メタクリロキシエチル)イソシアヌレート、トリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、ポリエチレングリコールジメタクリレート、トリブロモフェニルアクリレート、EO変性トリブロモフェノールアクリレート、EO変性テトラブロモビスフェノールジメタクリレートなどの25℃で固体または粘度が100 Pa・s(10万csp)以上であるモノマー及びオリゴマーを用いてもよい。さらに「感光材料リストブック」(フォトポリマー懇話会編、ぶんしん出版発行、1996年3月31日発行)記載のものから選ばれるのが好ましい。

【0019】また、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、n-ブチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、2-エチルヘキシルメタクリレート、アルキルメタクリレート、シクロヘキシルメタクリレート、テトラヒドロフルフリルメタクリレート、ベンジルメタクリレート、モノ(2-メタクリロイルオキシエチル)アシッドホスフェート、ジメチルアミノエチルメタクリレート四級化物等の単官能モノマーが挙げられる。これらの成分は単独または2種以上を混合して用いることもできる。

【0020】光硬化性樹脂組成物の光開始剤としては、

例えば、ベンゾフェノン、N, N'-テトラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン、4-メトキシ-4'-ジメチルアミノベンゾフェノン、ベンジル、2, 2-ジエトキシアセトフェノン、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、 $\alpha$ -ヒドロキシイソブチルフェノン、チオキサントン、2-クロロチオキサントン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルホリノ-1-プロパン、 $\alpha$ -ブチルアントラキノン、1-クロロアントラキノン、2, 3-ジクロロアントラキノン、3-クロル-2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、1, 4-ナフトキノン、9, 10-フェナントラキノン、1, 2-ベンゾアントラキノンラチ-1, 4-ジメチルアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2-( $\alpha$ -クロロフェニル)-4, 5-ジフェニルイミダゾール二量体等が挙げられる。これらの光開始剤は単独で又は2種類以上を組み合わせで使用される。本成分の使用量は、感光性組成物中の固形分総量の0.01〜25重量%とすることが好ましく、1〜20重量%であることがより好ましい。

【0021】薄膜層や下塗り層の塗布方法としては、ロールコート塗布、スピンコート塗布、スプレー塗布、ディップコート塗布、カーテンフローコート塗布、ワイヤーコート塗布、グラビアコート塗布、エアナイフコート塗布等が挙げられる。仮支持体等の表面に上記の方法で薄膜層または下塗り層を塗布する。

【0022】本発明では、薄膜層の転写された表面や転写ベースフィルムに反射膜を形成する。この反射膜を薄膜層上に形成した一例を図3、4に示した。反射膜としては、反射したい波長領域によって材料を適切に選択すれば良く、例えば反射型LCD表示装置では、可視光波長領域である300nmから800nmにおいて反射率の高い金属、例えばアルミニウムや金、銀等を真空蒸着法またはスパッタリング法等によって形成する。また反射増加膜(光学概論2、辻内順平、朝倉書店、1976年発行)を上記の方法で積層してもよい。屈折率差を利用して反射させる場合、金属だけでなく、ITOや五酸化タンタル等の膜とシリコンやアルミニウム等の酸化膜や窒化膜、酸窒化膜を真空蒸着法またはスパッタリング法等によって形成する。あるいは、薄膜層単体として大気や低屈折率の膜を積層する。反射膜の厚みは、0.01〜50 $\mu$ mが好ましい。また反射膜は、必要な部分だけフォトリソグラフィ法、マスク蒸着法等によりパターン形成してもよい。

【0023】薄膜層の基板に転写される面の保護のため、保護フィルムであるカバーフィルムを設けてもよい。このカバーフィルムとしては、化学的および熱的に安定で、薄膜層との剥離が容易であるものが望ましい。具体的にはポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレ

ンテフタレート、ポリビニルアルコール等の薄いシート状のもので表面の平滑性が高いものが好ましい。剥離性を付与するために表面に離型処理をしたものも含まれる。これらカバーフィルムの厚みは、5～120 $\mu$ mが望ましい。5 $\mu$ m未満ではフィルムが切れることがあり、不良になり易い。また、120 $\mu$ mを超えると後工程でフィルムを巻き取る際にしわになり易く、作業性が低下してくる。

【0024】図2に示したように、本発明の転写フィルムは、転写原型をベースフィルムと下塗り層からなる被転写層に押し当てることにより形状が転写された転写ベースフィルムを仮支持体として用い、仮支持体の転写原型を転写した面に薄膜層を形成し（図2では薄膜層の保護のためカバーフィルムを積層して形成している）、薄膜層の仮支持体に積層されていない面が被転写基板への接着面を構成するものである。転写フィルム上の薄膜層を基板に転写する方法としては、図4に示したようにカバーフィルムを剥がし、被転写基板として例えばガラス基板上に加熱圧着すること等が挙げられる。さらに密着性を必要とする場合には基板を必要な薬液等で洗浄したり、基板に接着付与剤を塗布したり、基板に紫外線等を照射する等の方法を用いてもよい。薄膜層を転写する装置としては基板を加熱、加圧可能なゴムロールとベースフィルムとの間に挟み、ロールを回転させて、薄膜層を基板に押し当てながら基板を送りだすロールラミネータを用いることが好ましい。このようにして基板表面に形成した薄膜層の膜厚は、0.1 $\mu$ m～50 $\mu$ mの範囲が好ましい。このとき凹凸形状の最大高低差より薄膜層の膜厚が厚い方が凹凸形状を再現しやすい。膜厚が等しい場合、あるいは薄い場合では、原型凸部で薄膜層を突き破ってしまい、不必要な平面部が発生し反射効率の良好な拡散反射板を得にくくなる。

【0025】光を拡散し得る形状を保持するために、光硬化性樹脂の場合、薄膜層を露光し、感光、硬化させる。露光機としては、カーボンアーク灯、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、キセノンランプ、メタルハライドランプ、蛍光灯、タングステンランプ等が挙げられる。露光は仮支持体を剥がす前、または剥がした後に行うことができる。露光後、温風加熱炉、または赤外線加熱炉、ホットプレート等で加熱を行う場合がある。

【0026】以上では反射型液晶ディスプレイで説明したが、本発明の拡散反射板は外部光線を拡散反射させることが必要な表示デバイスに用いることが出来る。以下

(光硬化性樹脂(下塗り層)溶液)：

アクリル酸-ブチルアクリレート-ビニルアセテート共重合体	5重量部
ブチルアセテート(モノマー)	8重量部
ビニルアセテート(モノマー)	2重量部
アクリル酸(モノマー)	0.3重量部
ヘキサジオールアクリレート(モノマー)	0.2重量部
ベンゾインイソブチルエーテル(開始剤)	2.5重量%

の実施例により本発明を具体的に説明する。

【0027】

【実施例】(実施例1) 図1に示したように、直径130mmの円筒形の鉄製基材を回転させながら、銅メッキを行って、鉄に銅が200 $\mu$ m積層された原型基材を得た。これを研磨して表面が鏡面となるように加工した。次にこれを回転させながら、右半分の先端角度が0度で、左半分の先端角度が先端部分から85.5度と75.5度の組み合わせのダイヤモンド針で連続的に螺旋彫刻し、形状が、図10に示したように、周期27 $\mu$ m、振幅2.5 $\mu$ mの正弦波の髭を備えた傾斜面(b)の断面の振幅を有する波形が垂直面(a)を介して25 $\mu$ mの間隔で全面に並んだロール型を得た。次にこれを回転させながら以下に示す銅メッキ液に浸漬し、電流密度(メッキ面積10平方センチメートルあたりの電流値)が8A/平方デシメートルとなるように電流を調節し、光沢メッキを行った後、同じメッキ液中で電流密度を2A/平方デシメートルとなるように電流を調整し、粗化メッキを行った後、メッキ液を除去する目的で純水を用いて洗浄した。次に銅の酸化を抑えるために、以下に示すニッケルメッキ液に浸漬しながら、電流密度2A/平方デシメートルとなるように電流を調整して光沢ニッケルメッキを行って転写原型を得た。

(銅メッキ液)：

硫酸銅	210g/リットル
硫酸	60g/リットル
チオ尿素	0.01g/リットル
デキストリン	0.01g/リットル
塩酸	0.01g/リットル
液温	30℃

(ニッケルメッキ液)：

硫酸ニッケル	240g/リットル
塩化ニッケル	45g/リットル
硼酸	30g/リットル
浴温	50℃

【0028】ベースフィルムに厚さ100 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、このベースフィルム上に下塗り層として光硬化性樹脂溶液をコンマコーターで20 $\mu$ mの膜厚になるよう塗布乾燥した。次に前記転写原型を押しあて紫外線を照射し光硬化性樹脂を硬化し転写原型から分離し、転写原型の凹凸形状が光硬化性樹脂層(下塗り層)の表面に形成された転写ベースフィルムを得た。

【0029】次に光硬化性樹脂層（下塗り層）上に下記の薄膜層形成用溶液をコンマコーターで平均膜厚が8 $\mu$ mの膜厚になるよう塗布乾燥し、カバーフィルムとしてポリエチレンフィルムを被覆して転写フィルムを得た（図2）。次に、図4に示したように、この転写フィルムのカバーフィルムを剥がしながら、薄膜層がガラス基板に接する様にラミネータ（ロールラミネータHLM1500、日立化成テクノプラント株式会社製商品名）を用いて基板温度90℃、ロール温度80℃、ロール圧力0.686MPa（7kg/cm<sup>2</sup>）、速度0.5m/分でラミネートし、ガラス基板上に薄膜層、光硬化性樹脂層（下塗り層）、ベースフィルムが積層された基板を得た。次に、光硬化性樹脂層（下塗り層）、ベースフィルムを剥離し、ガラス基板上に転写原型の凹凸形状と同様な薄膜層を得た。次に、オーブンで230℃、30分間の熱硬化を行い、真空蒸着法で、アルミニウム薄膜を0.2 $\mu$ mの膜厚になるよう積層し反射層を形成し、

ポリマーA	70重量部
ベンタエリスリトールテトラアクリレート（モノマー）	30重量部
イルガキュア-369（チバスペシャルティケミカルズ）（開始剤）	2.2重量部
N, N-テトラエチル-4, 4'-ジアミノベンゾフェノン（開始剤）	2.2重量部
プロピレングリコールモノメチルエーテル（溶剤）	492重量部
p-メトキシフェノール（重合禁止剤）	0.1重量部
パーフルオロアルキルアルコキシレート（界面活性剤）	0.01重量部

【0031】（実施例2）実施例1で得られた転写ベースフィルムの凹凸面に真空蒸着法で、アルミニウム薄膜を0.2 $\mu$ mの膜厚になるよう積層し反射層を形成し拡散反射板を得た。これにより方位角 $\phi=30$ 度と $-30$ 度で反射角度 $\theta=7\sim 22$ 度の反射強度が20以上を得られ、さらに方位角 $\phi=0$ 度で反射角度 $\theta=7\sim 22$ 度の反射強度が15以上を得られ、反射特性にすぐれた拡散反射板を得ることができた。実施例1は、転写原型と同じ凹凸形状であるが、実施例2は、転写原型の凹凸を反転させた形状である。

【0032】（実施例3）基板としてガラス基板を用い、実施例1と同様の薄膜層形成用溶液を塗布し2000回転で15秒間スピコートし、ホットプレートで90℃、2分間加熱して8 $\mu$ mの薄膜層を得た。次に実施例1と同様にベースフィルムに厚さ100 $\mu$ mのポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、下塗り層として光硬化性樹脂溶液をコンマコーターで20 $\mu$ mの膜厚になるよう塗布乾燥して転写原型を押しあて紫外線を照射し光硬化性樹脂を硬化し転写原型から分離して得られた凹凸形状が光硬化性樹脂層（下塗り層）の表面に形成された転写ベースフィルムを作製した。この転写ベースフィルムの凹凸面が前記の薄膜層に面するようにラミネータ（ロールラミネータHLM1500、日立化成テクノプラント株式会社製商品名）を用いて基板温度90℃、ロール温度80℃、ロール圧力0.686MPa（7kg/cm<sup>2</sup>）、速度0.5m/分でラミネートし、ガラ

ス拡散反射板を作製した。

【0030】図6に本発明の拡散反射板の反射特性の測定装置を示す。反射光20と入射光19のなす角度を反射角度 $\theta$ とすると、必要とされる $\theta$ の範囲で拡散反射板の法線方向で観測される輝度すなわち反射強度を大きくすれば反射特性に優れる拡散反射板が得られる。図12に、方位角（ $\phi$ ）を30度とした場合の本実施例による拡散反射板の反射強度（標準白色板に対する相対強度）の反射角度（入射角度）依存性を示す。方位角 $\phi=30$ 度と $-30$ 度で反射角度 $\theta=5\sim 25$ 度の反射強度が20以上を得られ、さらに方位角 $\phi=0$ 度で反射角度 $\theta=5\sim 25$ 度の反射強度が15以上を得られ、反射特性にすぐれた拡散反射板を得ることができた。

（薄膜層形成用溶液）：ポリマーとしてスチレン、メチルメタクリレート、エチルアクリレート、アクリル酸、グリシジルメタクリレート共重合樹脂を用いた（ポリマーA）。分子量は約35000、酸価は110である。

ス基板上に薄膜層、光硬化性樹脂層（下塗り層）、ベースフィルムが積層された基板を得た。これに露光装置で紫外線を照射し次に、光硬化性樹脂層（下塗り層）とベースフィルムを剥離し、ガラス基板上に転写原型の凹凸形状と同様な薄膜層を得た。次に、オーブンで230℃、30分間の熱硬化を行い、真空蒸着法で、アルミニウム薄膜を0.2 $\mu$ mの膜厚になるよう積層し反射層を形成した。これにより方位角 $\phi=30$ 度と $-30$ 度で反射角度 $\theta=5\sim 25$ 度の反射強度が20以上を得られ、さらに方位角 $\phi=0$ 度で反射角度 $\theta=5\sim 25$ 度の反射強度が15以上を得られ、反射特性にすぐれた拡散反射板を得ることができた。

【0033】（比較例1）実施例1で示した図1と同様に、直径130mmの円筒形の鉄製基材を回転させながら、銅メッキを行って、鉄に銅が200 $\mu$ m積層された原型基材を得た。これを研磨して表面が鏡面となるように加工した。次にこれを回転させながら、右半分の先端角度が0度で、左半分の先端角度が先端部分から85.5度と75.5度を設けた組み合わせのダイヤモンド針で連続的に螺旋彫刻し、形状が、周期27 $\mu$ m、振幅をさせずに、傾斜平面が垂直面（a）を介して25 $\mu$ mの配置間隔で全面に並んだロール型を得た。実施例1とは鋸刃状の断面と直交する傾斜面（b）の断面が振幅を有しない一定の傾斜平面である点が異なる。次にこれを回転させながら以下に示す実施例1と同様の銅メッキ液に浸漬し、電流密度（メッキ面積10平方センチメートル

あたりの電流値)が8A/平方デシメートルとなるように電流を調節し、光沢メッキを行った後、同じメッキ液中で電流密度を2A/平方デシメートルとなるように電流を調整し、粗化メッキを行った後、メッキ液を除去する目的で純水を用いて洗浄した。次に銅の酸化を抑えるために、実施例1と同様のニッケルメッキ液に浸漬しながら、電流密度2A/平方デシメートルとなるように電流を調整して光沢ニッケルメッキを行って転写原型を得た。以下実施例1と同様に、本比較例の転写原型から拡散反射板を作製した。これによる方位角 $\phi=30$ 度と $-30$ 度での反射角度 $\theta=18$ 度の反射強度は2であり、十分な反射強度を得られなかった。比較例1は、実施例1と、拡散反射板および転写原型の凹凸面の鋸刃状の断面と直交する傾斜面(b)の断面が一定の傾斜平面である点が異なる。

【0034】本発明では、垂直面(a)と傾斜面(b)から構成される断面鋸刃状でその表面の尾根または谷の線と平行する傾斜で生じる高低差の高い方を表示画面の概ね下方に向けて反射型液晶ディスプレイに用いると好ましく、図5に反射型LCDの一例を示したが、図5の左側を表示画面の概ね下方に向けてと反射特性が良好となる。

【0035】

【発明の効果】本発明の拡散反射板は、反射型液晶表示装置、電界発光表示装置、電気泳動表示装置等の表示品質向上を目的に、新規な特徴を凹凸面の形状にもたせた。その特徴は、垂直面(a)と傾斜面(b)から構成される断面鋸刃状であり、傾斜面(b)が少なくとも2つの異なった基材表面に対する傾斜角群を備えた点にあり、この拡散反射板により、液晶セル等の表示装置上方方位や左右の側方位の各方位から入射する外光を使用者が観察する角度範囲内に効率よく返し反射特性に指向性を与え、表示品質を明るく高めた表示を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の転写原型の製造工程の一例を示す断面図。

【図2】 本発明の転写フィルムの一例を示す断面図。

【図3】 本発明の拡散反射板の一例を示す断面図。

【図4】 本発明の拡散反射板の製造例を示す断面図。

【図5】 反射型LCDの一例を示す断面図。

【図6】 拡散反射板の反射特性の測定装置を示す斜視図。

【図7】 本発明の拡散反射板の凹凸面形状の1例を示す斜視図。

【図8】 本発明の拡散反射板の凹凸面の傾斜面(b)の波形の例を示す断面図。

【図9】 本発明の拡散反射板の凹凸面の傾斜面(b)と垂直面(a)を交互に並べた形状の例を示す断面図。

【図10】 実施例1の拡散反射板の凹凸面の傾斜面(b)と垂直面(a)を交互に並べた形状を示す断面図。

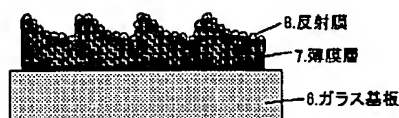
【図11】 実施例1の拡散反射板の凹凸面形状を示す斜視図。

【図12】 実施例1の拡散反射板の反射強度の反射角度依存性を示す図。

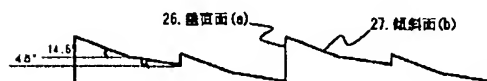
【符号の説明】

1. 銅基材
2. 鉄基材
3. ダイヤモンド彫刻子
4. 銅粗化メッキ粒子
5. ニッケル
6. ガラス基板
7. 薄膜層
8. 反射膜
9. ベースフィルム(図5においてのみカラーフィルタ)
10. ブラックマトリクス
11. 透明電極
12. 平坦化膜
13. 配向膜
14. 液晶層
15. スペース
16. 位相差フィルム
17. 偏光板
18. サンプル
19. 入射光
20. 反射光
21. 輝度計
22. 反射角度
23. 方位角度
24. 基材表面
25. 鋸刃状断面
26. 垂直面(a)
27. 傾斜面(b)

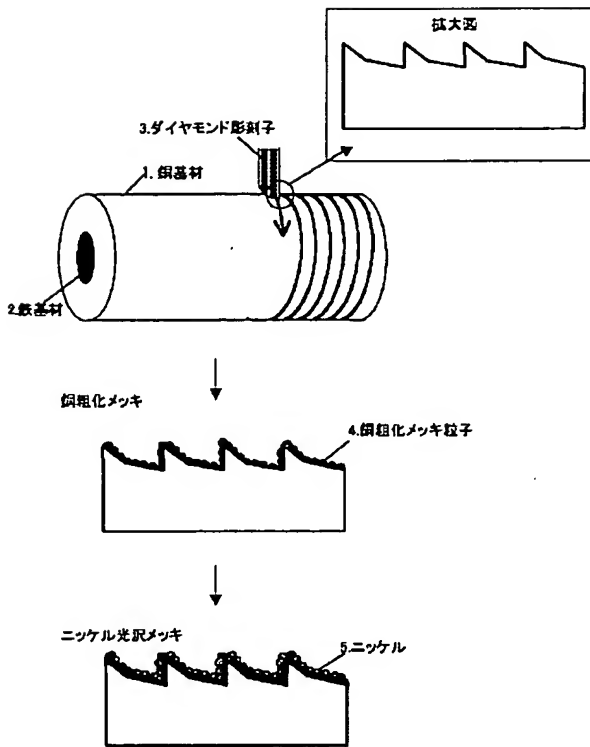
【図3】



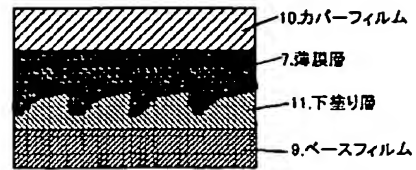
【図10】



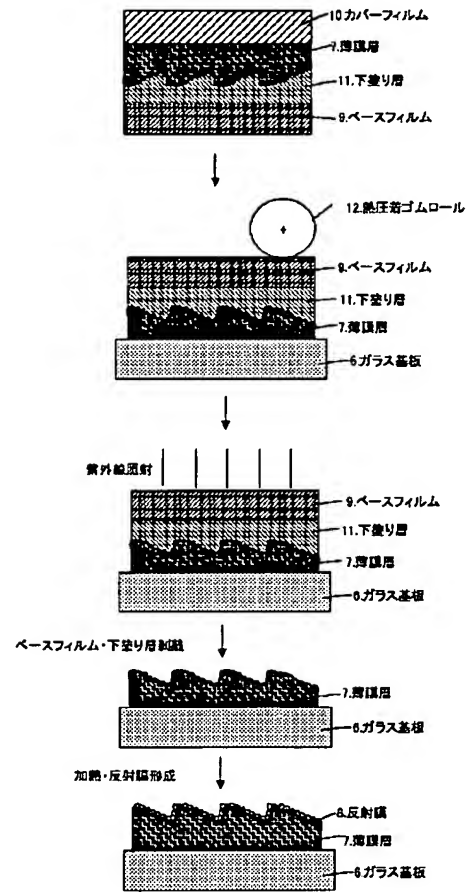
【図1】



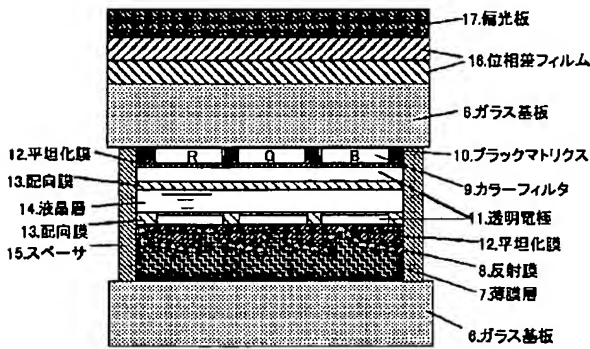
【図2】



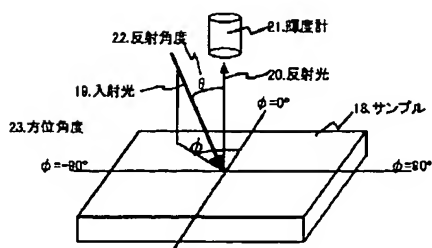
【図4】



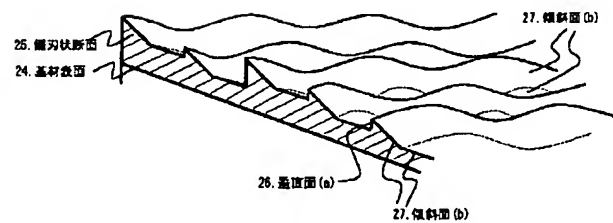
【図5】



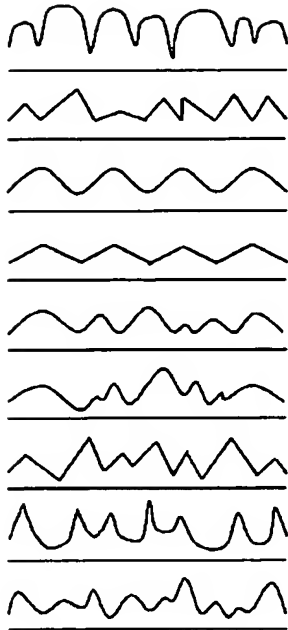
【図6】



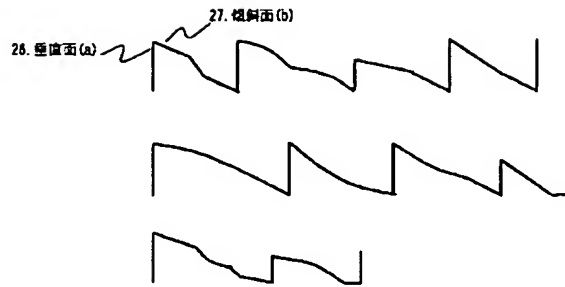
【図7】



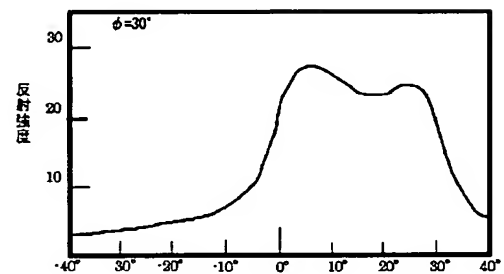
【図8】



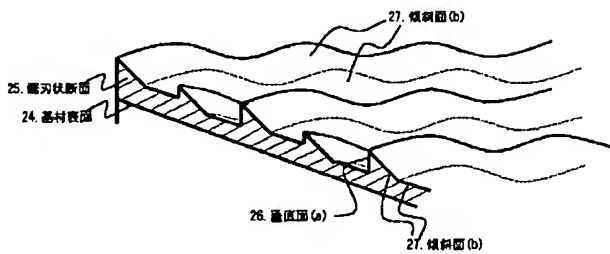
【図9】



【図12】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 伴野 秀邦  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内  
(72)発明者 岩室 光則  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内  
(72)発明者 津田 義博  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内

(72)発明者 田井 誠司  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内  
(72)発明者 吉田 健  
茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社総合研究所内  
Fターム(参考) 2H042 BA04 BA12 BA14 BA15 BA20  
2H091 FA16Y FC19 FC29 LA12  
LA16 LA18 LA19